

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06038489  
PUBLICATION DATE : 10-02-94

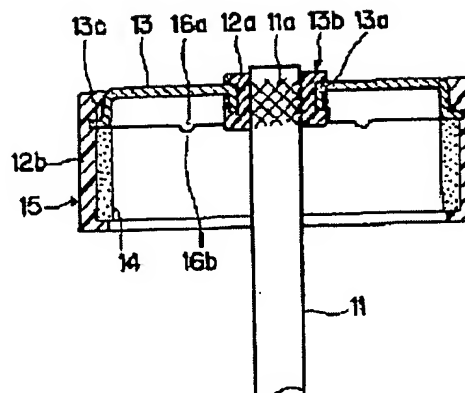
APPLICATION DATE : 13-07-92  
APPLICATION NUMBER : 04185487

APPLICANT : FUJI ELELCTROCHEM CO LTD;

INVENTOR : TAKEMOTO YASUYUKI;

INT.CL. : H02K 37/12 H02K 15/03 H02K 15/12

TITLE : ROTOR FOR OUTER ROTOR TYPE  
STEPPING MOTOR AND  
MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PURPOSE: To provide the rotor for an outer rotor type stepping motor having a high strength against mechanical impact, N thermal impact and small inertia and a method for manufacturing the same in which the regulation of a concentricity of a shaft and a rotor magnet is facilitated, the number of manufacturing steps is small and mass productivity is excellent.

CONSTITUTION: Coupling means of a shaft 11 and a rotor frame 13 is formed of resin 12a; coupling means of a rotor frame 13 and a cylindrical rotor magnet 14 is formed of resin 12b, and respectively molded as cylindrical resin 13b and annular resin 15. Further, the shaft 11, the frame 13 and the magnet 14 are disposed in a mold, resin is poured in the mold so as to be brought into contact with both the shaft 11 and the frame 13 to form the resin 13b, and resin is poured in the mold so as to be brought into contact with both the frame 13 and the magnet 14 to form the resin 15.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

特開平6-38489

(43)公開日 平成6年(1994)2月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 K 37/12  
15/03  
15/12

識別記号

5 1 1 K 9180-5H  
Z 7429-5H  
E 8325-5H

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-185487

(22)出願日 平成4年(1992)7月13日

(71)出願人 000237721

富士電気化学株式会社  
東京都港区新橋5丁目36番11号

(72)発明者 木下 光男

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72)発明者 竹本 保幸

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

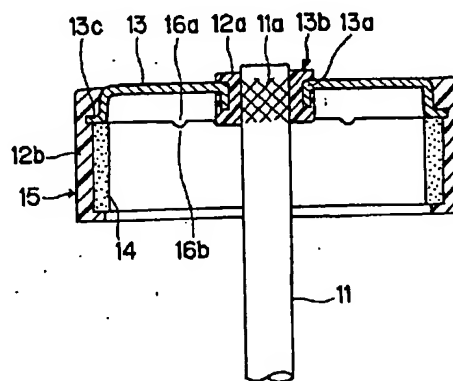
(74)代理人 弁理士 一色 健輔 (外2名)

(54)【発明の名称】 アウタロータ形ステッピングモータ用ロータおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 機械的衝撃、熱的衝撃に強く、慣性が小さいアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを提供することである。また、軸とロータ磁石との同軸度の調整が容易で、製造工程が少なく、量産性に優れたアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの製造方法を提供する。

【構成】 軸 1 1 とロータフレーム 1 3 との結合手段を樹脂 1 2 a で、ロータフレーム 1 3 と円筒状のロータ磁石 1 4 との結合手段を樹脂 1 2 b で形成し、それぞれ筒状樹脂 1 3 b と環状樹脂 1 5 として成形した。さらに、本発明の方法では、軸 1 1 とロータフレーム 1 3 とロータ磁石 1 4 とを金型内に配置し、少なくとも軸 1 1 とロータフレーム 1 3 の両者に接触するように樹脂を金型内に注入して筒状樹脂 1 3 b を形成するとともに、少なくともロータフレーム 1 3 とロータ磁石 1 4 の両者に接触するように樹脂を金型内に注入して環状樹脂 1 5 を形成するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータヨークに対して回転自在に設けられた軸と、

中央に開口部を有するとともに、その開口部の周縁が立ち上げられて筒部を形成しており、前記軸が前記開口部を貫通しつつ樹脂製の第1の結合手段を介して一体的に固設されている、金属製のカップ状を呈するロータフレームと、

該ロータフレームの外周縁と一体的に密接すべく、樹脂製の第2の結合手段を介してこれに固設されている、円筒状のロータ磁石とを備えていることを特徴とするアウトロータ形ステッピングモータ用ロータ。

【請求項2】 前記円筒状のロータ磁石は、その軸方向の一部の円筒部分を該ロータ磁石よりも密度が小さい円筒状スペーサで置換されていることを特徴とする請求項1に記載のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータ。

【請求項3】 前記ロータフレームの外周部、前記円筒状のロータ磁石および前記円筒状スペーサのそれぞれの端部に相互に係合可能な凹部または凸部を設けたことを特徴とする請求項1または2に記載のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータ。

【請求項4】 ステータヨークに対して回転自在に設けられた軸と、中央に開口部を有するとともに、その開口部の周縁が立ち上げられて筒部を形成しており、前記軸が前記開口部を貫通しつつ樹脂製の第1の結合手段を介して一体的に固設されている、金属製のカップ状を呈するロータフレームと、該ロータフレームの外周縁と一体的に密接すべく、樹脂製の第2の結合手段を介してこれに固設されている、円筒状のロータ磁石とを備えたアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの製造方法において、

前記軸とロータフレームとロータ磁石とを金型内に配置し、少なくとも前記軸およびロータフレームの両者に接触するように樹脂を前記金型内に注入して前記第1の結合手段を形成するとともに、少なくとも前記ロータフレームおよびロータ磁石の両者に接触するように樹脂を前記金型内に注入して前記第2の結合手段を形成することを特徴とするアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、円筒状の永久磁石であるロータ磁石がステータの外周部に配置されたアウトロータ形ステッピングモータに関し、特にそのロータに関する。

【0002】

【従来の技術】 図6は、従来のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを示す構成図であり、左半分を断面で示したものである。このロータは、軸1、結合手段で

あるブッシュ2、ロータフレーム3、ロータ磁石4、およびロータフレーム3にロータ磁石4を固着するための接着剤5から成る。

【0003】 ブッシュ2は金属製であり、軸1が圧入されている。また、ブッシュ2とロータフレーム3とは、かしめ、圧入、溶接等により接合されている。さらに、ロータ磁石4は永久磁石であるが、接着剤5でロータフレーム3の内周面に固定されている。この接着剤5により、円筒状のロータ磁石4の円筒中心が軸1の中心に一致するようにしている。

【0004】 次に、前記した従来のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの製造方法の概要について述べる。まず、軸1をブッシュ2に圧入する。次に、ブッシュ2にロータフレーム3を嵌合させる。最後に、ロータ磁石4をロータフレーム3の内周面に接着剤5で固着する。このように、従来のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータは3つの主要な工程で製造されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記した従来のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータは、接着剤5の厚みにより軸1とロータ磁石4との同軸度を調整するものであるが、接着剤5はロータ磁石4とロータフレーム3の間で厚さが不均一となるので、機械的衝撃、熱的衝撃に弱いという問題があった。

【0006】 また、軸1とロータフレーム3との接合に金属製ブッシュ2を用いているのでコスト高になるとともに、前記したように主要な製造工程として3つの工程を要するので、特に接着剤5の硬化時間を考慮すると、量産性に富むとはいえないという問題があった。

【0007】 さらに、金属で密度の大きいロータフレーム3の円筒部分がロータの最も外側に配置されているので、ロータ自体の慣性が大きいという問題があった。

【0008】 この発明は、前記事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、機械的衝撃、熱的衝撃に強く、慣性が小さいアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを提供することにある。

【0009】 また、軸とロータ磁石との同軸度の調整が容易で、製造工程が少なく、量産性に優れたアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 そこでこの発明では、ステータヨークに対して回転自在に設けられた軸と、中央に開口部を有するとともに、その開口部の周縁が立ち上げられて筒部を形成しており、前記軸が前記開口部を貫通しつつ樹脂製の第1の結合手段を介して一体的に固設されている、金属製のカップ状を呈するロータフレームと、該ロータフレームの外周縁と一体的に密接すべく、樹脂製の第2の結合手段を介してこれに固設されている、円筒状のロータ磁石とを備えてアウトロータ形ステ

ッピングモータ用ロータを構成するようにした。

【0011】また、前記発明において、前記円筒状のロータ磁石は、その軸方向の一部の円筒部分を該ロータ磁石よりも密度が小さい円筒状スペーサで置換されていることが好ましい。

【0012】さらに、前記ロータフレームの外周部、前記円筒状のロータ磁石および前記円筒状スペーサのそれぞれの端部に相互に係合可能な凹部または凸部を設けることが好ましい。

【0013】さらに、ステータヨークに対して回転自在に設けられた軸と、中央に開口部を有するとともに、その開口部の周縁が立ち上げられて筒部を形成しており、前記軸が前記開口部を貫通しつつ樹脂製の第1の結合手段を介して一体的に固設されている、金属製のカップ状を呈するロータフレームと、該ロータフレームの外周縁と一体的に密接すべく、樹脂製の第2の結合手段を介してこれに固設されている、円筒状のロータ磁石とを備えたアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの製造方法において、前記軸とロータフレームとロータ磁石とを金型内に配置し、少なくとも前記軸およびロータフレームの両者に接触するように樹脂を前記金型内に注入して前記第1の結合手段を形成するとともに、少なくとも前記ロータフレームおよびロータ磁石の両者に接触するように樹脂を前記金型内に注入して前記第2の結合手段を形成するようにした。

【0014】

【作用】この発明によるアウトロータ形ステッピングモータ用ロータにあっては、ステータヨークに対して回転自在に設けられた軸と、中央に開口部を有するとともに、その開口部の周縁が立ち上げられて筒部を形成している金属製のカップ状を呈するロータフレームとを樹脂製の第1の結合手段を介して一体的に固設させ、該ロータフレームの外周縁と円筒状のロータ磁石とを一体的に密接すべく、樹脂製の第2の結合手段を介して固設するようにしたので、前記樹脂製の第1、第2の結合手段、およびこれによって軸に固設されるロータフレームの形状の自由度が増し、機械的・熱的衝撃に強い形状のものとすることができ、また樹脂の密度が金属よりも小さいことにより、従来の金属製ブッシュを介して軸とロータフレームとが結合されている場合と比較して慣性を小さくすることができる。

【0015】また、円筒状のロータ磁石の一部の円筒部分をロータ磁石よりも密度の小さい円筒状スペーサで置換した場合には、慣性をさらに小さくすることができる。

【0016】さらに、ロータフレームの外周部、円筒状のロータ磁石および円筒状スペーサのそれぞれの端部に相互に係合可能な凹部または凸部を設けた場合には、この凹部または凸部により摩擦力が増し、ロータの各構成要素は互いにさらに強固に結合されることとなり、機械

的・熱的衝撃の耐性がさらに増す。

【0017】さらに、本発明の方法では、樹脂を金型内に注入して軸とロータフレーム、ロータフレームとロータ磁石との結合手段を形成するようにしたので、ロータフレーム、ロータ磁石を金型内の適正な位置に配置して、これらの寸法誤差を樹脂により吸収することができ、軸とロータ磁石との同軸度を維持しながらロータを製造することができる。また、ロータの各構成要素を適正に金型内に配置して樹脂を注入するのみであるので、製造工程が少なく、量産上優れている。

【0018】

【実施例】図2は、この発明によるアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの一実施例を示す平面図であり、図1は図2のA-A'線断面図、図3は本実施例の側面図である。

【0019】図1～図3に示すように、軸11には、第1の結合手段としての樹脂12aの密着性を高めるため、ローレット11aが刻設されており、軸11は鋼板やアルミニウム板等の金属板をカップ状に塑性変形させて形成されたロータフレーム13の内周面13a内に挿入されている。内周面13aは、その形状を図2の点線形状13aで示すような非円形の形状となし、軸11と内周面13aとの間に熱可塑性樹脂12aにより筒状樹脂13bを成形することで、軸11とロータフレーム13とを強固な回転トルク伝達系として一体化している。また、図1に示すように、筒状樹脂13bを内周面13aの上下に形成して、軸抜け防止としている。なお、内周面13aの形状としては、図2に示す形状の他、星形、三角形、四角形、楕円形等、内周面13aの加工工数とどの程度伝達し得る回転トルクが向上するかとを勘案した上で、種々の形状を採用してよい。

【0020】一方、ロータフレーム13の外周部たとえばフランジ13cに接触して、フェライト磁石または希土類系のプラスチック磁石である円筒状のロータ磁石14を配置する。そして、ロータフレーム13の外周面およびそのフランジ13c並びに円筒状のロータ磁石14の外周面およびその下端部を包み込むように、ロータ磁石14およびロータフレーム13の外周側に熱可塑性樹脂12bの環状樹脂15（第2の結合手段）を成形する。環状樹脂15成形後、熱可塑性樹脂12bは収縮するので、環状樹脂15とロータ磁石14とロータフレーム13とは互いに接触面の摩擦力により結合される。このとき、環状樹脂15とロータ磁石14との摩擦力が大きければ、ロータ磁石14の下端部まで熱可塑性樹脂12bの筒部15を成形しなくてもよい。

【0021】さらに出力トルクの大きなステッピングモータに本発明を適用する場合には、ロータフレーム13とロータ磁石14との結合をさらに強固にする必要がある。このために、ロータフレーム13の外周縁に設けられているフランジ13cにプレス加工等により数個の凸

部16aを設け、かつ円筒状のロータ磁石14の円筒端部に前記凸部16aと合致する同数の凹部16bを設けて、凸部16aと凹部16bとを互いに組み合わせて結合する。これにより、ロータフレーム13とロータ磁石14との間の結合力が増加し、より強固な結合が得られる。

【0022】なお、前記実施例では、ロータフレーム13の外周部の形状として、フランジ13cを設けた場合を示したが、機械的・熱的衝撃に対する強度が充分であれば特にフランジ13cを設ける必要はない。

【0023】筒状樹脂13b、環状樹脂15の熱可塑性樹脂12a、12bの材質は特に限定されるものでないが、一般にはエンジニアリングプラスチックと呼ばれているものがよく、たとえばポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレンテレフタレート(PET)など、成形後の収縮性を有するものがよい。

【0024】図4は、図1のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを製造する方法を説明するための断面図である。まず、金型17に軸11、ロータフレーム13、ロータ磁石14を適正に配置する。続いて、金型18、19を順に合わせていく。次に、注入口20から樹脂通路21を通じて樹脂22を注入する。これにより、金型17内の空間に樹脂22が注入されて、軸11、ロータフレーム13、ロータ磁石14が一体的に結合される。この後、金型18、19を開き、ロータを取り出す。

【0025】このように、ロータフレーム13とロータ磁石14とを金型17内の適正な位置に配置でき、またこれらの寸法誤差を樹脂22により吸収することができるので、軸11とロータ磁石14との同軸度を維持しながらロータを製造することができる。また、ロータの各構成要素である軸11、ロータフレーム13、ロータ磁石14を適正に金型17内に配置して樹脂22を注入するのみであるので、製造工程が少なく、量産上優れている。

【0026】図5は、この発明によるアウトロータ形ステッピングモータ用ロータの他の実施例を示す断面図である。この実施例は、図1の円筒状のロータ磁石14の軸方向の中間円筒部分を除去し、その中間円筒部分に、ロータ磁石14よりも密度が小さい材質、たとえば樹脂から成る円筒状スペーサ14aを配置したものである。したがって、ロータ磁石14は、分割されたロータ磁石14bおよび14cと円筒状スペーサ14aとから成る。円筒状スペーサ14aの外周面とロータ磁石14b、14cの外周面とは、ロータフレーム13の外周面およびフランジ13cとともに環状樹脂15を形成している熱可塑性樹脂12bに包み込まれ、成形後、環状樹脂15とロータ磁石14b、14cと円筒状スペーサ14aとロータフレーム13とは互いに接触面に摩擦

力が働き、一体化する。

【0027】図5の実施例でさらに強固な結合を得たいときには、同図に示すように、ロータフレーム13の外周部たとえばフランジ13c、ロータ磁石14b、14cおよび円筒状スペーサ14aの各接触面に凹凸16a、16bを設け、この凹凸16a、16bを互いに組み合わせるようにすればよい。

【0028】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、この発明に係るアウトロータ形ステッピングモータ用ロータでは、ステータヨークに対して回転自在に設けられた軸と、中央に開口部を有するとともに、その開口部の周縁が立ち上げられて筒部を形成している金属製のカップ状を呈するロータフレームとを樹脂製の第1の結合手段を介して一体的に固設させ、該ロータフレームの外周縁と円筒状のロータ磁石とを一体的に密接すべく、樹脂製の第2の結合手段を介して固設するようにしたので、前記樹脂製の第1、第2の結合手段、およびこれによって軸に固設されるロータフレームの形状の自由度が増し、機械的・熱的衝撃に強い形状のものとすることができ、また樹脂は密度が小さいことにより慣性を小さくすることができる。

【0029】また、円筒状のロータ磁石の軸方向の一部の円筒部分をロータ磁石よりも密度が小さい円筒状スペーサで置換した場合には、置換した分だけロータ磁石が軽くなり、それに応じてさらに慣性を小さくすることができる。

【0030】さらに、ロータフレームの外周部、円筒状のロータ磁石および円筒状スペーサのそれぞれの端部に相互に係合可能な凹部と凸部とを設けた場合には、これらの係合により摩擦力を増すことができ、ロータの各構成要素を互いにさらに強固に結合でき、伝達可能な回転トルクを増大させることができる。

【0031】さらに、本発明の製造方法によれば、樹脂を金型内に注入して軸とロータフレーム、ロータフレームとロータ磁石との結合手段を形成するようにしたので、ロータフレーム、ロータ磁石を金型内の適正な位置に配置して、これらの寸法誤差を樹脂により吸収することができ、軸とロータ磁石との同軸度を維持しながらロータを製造することができる。また、ロータの各構成要素を適正に金型内に配置して樹脂を注入するのみであるので、製造工程が少なく、量産上優れている。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係るアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを示す断面図(図2のA-A'線断面図)である。

【図2】この発明の一実施例に係るアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを示す平面図である。

【図3】この発明の一実施例に係るアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを示す側面図である。

【図4】この発明の一実施例を製造するための金型を示す断面図である。

【図5】この発明の他の実施例を示す断面図である。

【図6】従来のアウトロータ形ステッピングモータ用ロータを示す構成図である。

【符号の説明】

11 軸

11a ローレット

12a, 12b 樹脂

13 ロータフレーム

13a 内周面

13b 筒状樹脂（第1の結合手段）

13c フランジ

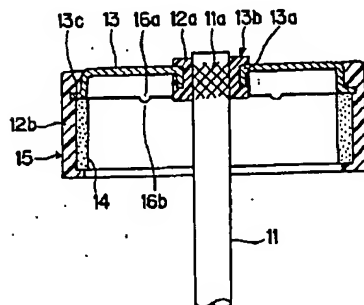
14 ロータ磁石

15 環状樹脂（第2の結合手段）

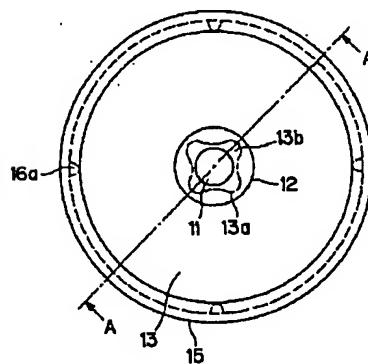
16a 凸部

16b 凹部

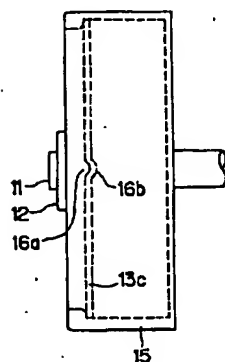
【図1】



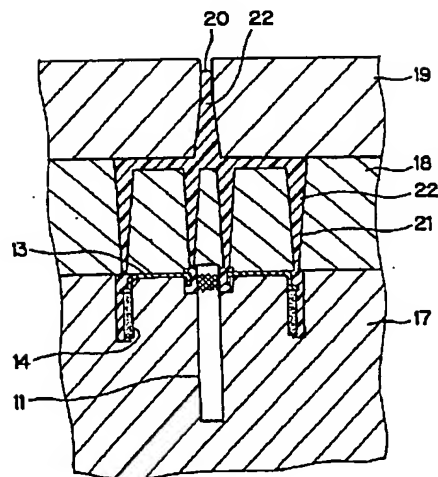
【図2】



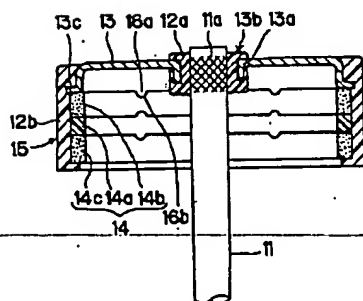
【図3】



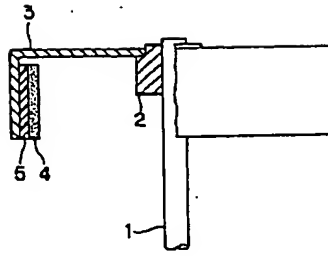
【図4】



【図5】



【图6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**